

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Februar 2005 (17.02.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/015707 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H02J 7/34**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/007548**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
9. Juli 2004 (09.07.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
203 11 221.0 22. Juli 2003 (22.07.2003) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **RK ROSE + KRIEGER GMBH & CO. KG, VERBINDUNGS- UND POSITIONIERSYSTEME [DE/DE]; Potsdamer Strasse 9, 32423 Minden (DE).**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHUNKE, Kurt [DE/DE]; Petershäger Weg 12, 32427 Minden (DE).**

**BUCHHOLZ, Bernd [DE/DE]; Büssel 7, 32369 Rahden (DE). PALM, Dieter [DE/DE]; Nordstrasse 56a, 33824 Werther (DE).**

(74) Anwälte: **DANTZ, Jan usw.; Jöllenbecker Strasse 164, 33613 Bielefeld (DE).**

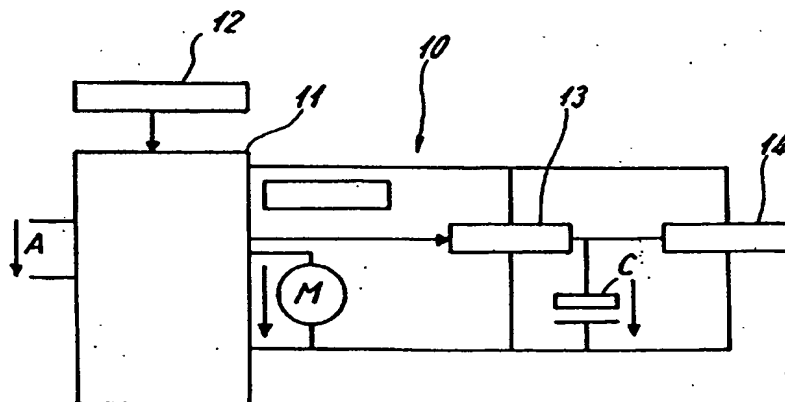
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.**

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): **ARIPO (BW,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **CONTROL UNIT**

(54) Bezeichnung: **STEUEREINHEIT**



(57) Abstract: The invention relates to a control unit for an electric motor of an actuator. Said control unit is fitted with a control board and a capacitive energy store which can be charged by the supply network in order to supply power to the electric motor in case of a power failure. According to the invention, said control unit is configured in such a manner that a temperature-dependent acceleration of the ageing process and/or the removal of the storage capacity of the capacitive energy store is effectively prevented. The service life is not reduced by excess voltage. The control unit (10) is fitted with a sensor (12) which is used to determine the ambient temperature or a sensor is associated with the control unit (10) such that the respectively measured temperature can be converted into control signals by a converter and that the charge voltage of the voltage converter (10) can be regulated in a temperature-dependent manner by means of a voltage converter (13). The operational voltage for the capacitive energy store can be regulated in a temperature-dependent manner to a constant or approximately constant value by means of a charge converter (13). The control unit can be used particularly for an actuator for heating, air-conditioning and ventilating purposes.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/015707 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchebericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine Steuereinheit für einen Elektromotor eines Stellantriebes, die mit einer Steuerplatine und einem kapazitiven, aus dem Stromversorgungsnetz aufladbaren Energiespeicher zur Stromversorgung des Elektromotors bei Stromausfall ausgerüstet ist, soll so ausgelegt werden, dass eine temperaturabhängige Beschleunigung des Alterungsprozesses bzw. die Abnahme der Speicherkapazität des kapazitiven Energiespeichers wirksam vermieden wird, wobei die Betriebsdauer nicht durch eine Überspannung herabgesetzt werden soll. Erfindungsgemäss ist die Steuereinheit (10) mit einem Sensor (12) zur Ermittlung der Umgebungstemperatur ausgestattet oder der Steuereinheit (10) ist ein Sensor derart zugeordnet, dass die jeweils gemessene Temperatur mittels eines Wandler in Steuersignale umwandelbar ist, und dass mittels eines Spannungswandler (13) die Ladespannung des kapazitiven Energiespeichers (10) temperaturabhängig regelbar ist. Mittels des Ladewandler (13) ist die Betriebsspannung für den kapazitiven Energiespeicher temperaturabhängig in einem konstanten oder annähernd konstanten Wert regelbar. Die Steuereinheit ist insbesondere für Stellantrieb der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik einsetzbar.

---

**Steuereinheit**

---

Die Erfindung betrifft eine Steuereinheit für einen Elektromotor, insbesondere für einen Elektromotor eines Stellantriebes, der mit einer Steuerplatine und einem aus dem Stromversorgungsnetz aufladbaren kapazitiven Energiespeicher zur Stromversorgung des Elektromotors bei Stromausfall ausgerüstet ist.

Die in Rede stehende Steuereinheit ist insbesondere für die Elektromotoren von Stellantrieben geeignet, deren Leistungen relativ gering sind. Derartige Stellantriebe werden unter anderem auch in Sicherheitsbereichen eingesetzt, um beispielsweise im Falle einer durch einen Brand hervorgerufenen Rauchentwicklung bei Stromausfall oder sonstigen Notfällen ein Stellglied in eine für den jeweiligen Fall noch optimale Stellung zu verfahren, beispielsweise um eine Klappe zu öffnen oder zu schließen. Es sind auch Lösungen bekannt, bei denen das Verfahren in eine Sicherheitsposition durch mechanische Bauelemente, beispielsweise durch Federn erfolgt. Da diese mechanischen Bauteile jedoch im normalen Betrieb funktionslos bleiben, kann es passieren, dass sie beim Auftreten eines Sicherheitsfalles nicht funktionsfähig sind. Darüber hinaus besteht noch der Nachteil, dass das zu verstellende Bauelement durch einen rein mechanischen Antrieb in eine Endstellung verfahren wird, die aber nicht unbedingt optimal ist. Aus vorgenannten Gründen werden deshalb Lösungen bevorzugt, die als elektrische Lösungen anzusehen sind. Da es jedoch passieren kann, dass bereits die Stromversorgung für den Elektromotor ausgefallen ist, wenn die Sicherheitsfunktion benötigt wird, ist es bekannt, den Elektromotor mittels einer Hilfsspannungsquelle zu versorgen. Da es sich bei den Elektromotoren um Gleichstrommotoren handelt, würden sich als Hilfsspannungsquelle ein oder mehrere Akkumulatoren anbieten. Diese Hilfsspannungsquellen sind jedoch mit dem Nachteil behaftet, dass sie sich im Laufe der Zeit unkontroll-

liert entladen, so dass die noch abzugebende Energie nicht ausreicht, um den Elektromotor anzufahren.

Es ist deshalb schon vorgeschlagen worden, als Energiespeicher einen kapazitiven Speicher zu verwenden, der aus dem Stromversorgungsnetz aufgeladen wird. Der Vorteil liegt darin, dass stets die volle Kapazität bzw. Energie zur Verfügung steht. Besonders vorteilhaft ist, wenn dieser kapazitive Speicher aus dem Stromkreis des Elektromotors gespeist wird. Bei einer bekannten Steuereinheit bzw. bei einer bekannten Sicherheitsschaltung wird der kapazitive Speicher aus dem Stromversorgungsnetz aufgeladen, jedoch wird für den Fall, dass der Elektromotor aus dem Speicher versorgt werden muss, ein Schalter, vorzugsweise ein Relais umgeschaltet. Auch daraus ergibt sich noch eine Unsicherheit, da dieser Schalter bzw. das Relais im Normalbetrieb nicht betätigt wird, so dass auch eine Funktionskontrolle durchgeführt werden müsste. Bei den kapazitiven Energiespeichern richtet sich die Stärke des abgegebenen Stromes und somit auch das von dem Elektromotor aufgebrachte Drehmoment nach der Umgebungstemperatur. Bei einer Verwendung des Elektromotors für einen Stellantrieb schwanken die Umgebungstemperaturen je nach Einsatzfall und Einsatzort in einem weiten Bereich, beispielsweise zwischen  $-25^{\circ}\text{C}$  und  $+25^{\circ}\text{C}$ . Bei diesen angegebenen Werten beträgt das aufzubringende Drehmoment bei einer Temperatur von  $-25^{\circ}\text{C}$  nur noch die Hälfte des Drehmomentes, welches bei einer Temperatur von  $+25^{\circ}\text{C}$  aufgebracht würde. Da jedoch ein bestimmtes Drehmoment notwendig ist, muss der kapazitive Energiespeicher für die niedrigste Temperatur ausgelegt werden, so dass bei vielen Einsatzfällen eine Überdimensionierung erfolgt. Außerdem unterliegen die kapazitiven Energiespeicher einem Alterungsprozess. Dieser Alterungsprozess wird jedoch beschleunigt je höher die Umgebungstemperatur und die Betriebsspannung ist. Für die in Frage kommenden Einsatzfälle wird eine Lebensdauer vorgegeben. Damit diese erreicht wird, muss dafür Sorge getragen werden, dass bei Temperaturen im oberen Bereich die Betriebsspannung des kapazitiven Energiespeichers unter seiner Nennspannung bleibt, damit die geplante Lebensdauer auch erreicht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuereinheit der eingangs näher beschriebenen Art so auszulegen, dass eine temperaturabhängige Beschleunigung des Alterungsprozesses bzw. die Abnahme der Speicherkapazität des kapazitiven Energiespeichers wirksam vermieden wird, wobei die Betriebsdauer nicht durch  
5 eine Überspannung herabgesetzt wird.

Die gestellte Aufgabe wird gelöst, indem die Steuereinheit mit einem Sensor zur Ermittlung der Umgebungstemperatur ausgestattet oder der ein Sensor derart zugeordnet ist, dass die jeweils gemessene Temperatur mittels eines Wandlers in  
10 Steuersignale umwandelbar ist, und dass mittels eines Spannungswandlers die Ladespannung des kapazitiven Energiespeichers temperaturabhängig regelbar ist.

Es wird nunmehr laufend die Umgebungstemperatur für den Elektromotor gemessen. Dadurch ist sichergestellt, dass bei extrem niedrigen und auch bei extrem hohen  
15 Temperaturen ein stets gleichbleibendes oder annähernd gleichbleibendes Drehmoment von dem Elektromotor aufgebracht werden kann, da auch die Betriebsspannung für den kapazitiven Energiespeicher, abgesehen von geringfügigen Schwankungen stets gleichbleibend ist. Dadurch wird weder ein temperatur- oder spannungsabhängiger Alterungsprozess begünstigt. Dadurch entfällt die bislang  
20 notwendige Überdimensionierung, da davon auszugehen ist, dass die in Frage kommende Steuereinheit in vielen Temperaturbereichen mit äußerst unterschiedlichen Temperaturen eingesetzt wird. Durch die zuvor beschriebenen Maßnahmen wird nicht nur die vorgegebene Lebensdauer des kapazitiven Energiespeichers erreicht, sondern auch dass die gespeicherte Energie ausreichend ist, damit der E-  
25 lektromotor ein ausreichendes Antriebsmoment abgibt.

Die Umsetzung der Spannungsregelung kann auf vielfältige Weise erfolgen. So ist vorgesehen, dass die Betriebsspannung für den kapazitiven Energiespeicher mittels eines Ladewandlers temperaturabhängig auf einen konstanten oder annähernd  
30 konstanten Wert regelbar ist. Die Steuereinheit ist konstruktiv besonders einfach, jedoch bietet sie auch eine hohe Betriebssicherheit, wenn der kapazitive Energiespeicher ständig mit seiner jeweiligen Betriebsspannung beaufschlagt wird. Der

Ladezustand wird dadurch konstant, so dass jederzeit der Elektromotor mit Strom aus dem kapazitiven Energiespeicher versorgt werden kann. Der Temperatursensor bzw. Temperaturfühler kann außerhalb der Steuereinheit angeordnet sein. In bevorzugter Ausführung ist jedoch vorgesehen, dass der Temperatursensor in die Steuerplatine integriert ist. Dadurch werden Leitungen zur Steuereinheit vermieden. Auch darüber hinaus wäre der Temperatursensor bzw. Temperaturfühler geschützt.

Der kapazitive Energiewandler sollte zweckmäßigerweise innerhalb des Motorstromkreises angeordnet sein, da dann die geringere Motorspannung geregelt werden muss. Üblicherweise werden die in Frage kommenden Elektromotoren auch mit einer Sicherheitsgleichspannung beaufschlagt. Der Elektromotor könnte dann direkt bzw. unmittelbar im Bedarfsfalle aus dem kapazitiven Energiespeicher heraus mit der Spannung beaufschlagt werden. Sofern der kapazitive Energiespeicher nicht aus dem Motorstromkreis heraus mit Spannung beaufschlagt wird, ist vorgesehen, dass für den Fall, dass der Elektromotor aus dem Energiespeicher heraus mit Spannung beaufschlagt wird, dass die Spannung mittels eines Entladewandlers umwandelbar ist.

Anhand der beiliegenden Zeichnung wird die Erfindung noch näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein mögliches Blockschaltbild zur Realisierung der erfindungsgemäßen Steuereinheit.

Aus Gründen der einfacheren Darstellung ist in der Fig. 1 nur das Blockschaltbild dargestellt, da die verwendeten elektrischen bzw. elektronischen Bauteile bekannt sind. Die Steuereinheit 10 ist mit einer Gerätesteuerung 11 ausgestattet, in die die mittels eines Temperatursensors 12 bzw. eines Temperaturfühlers gemessenen Werte eingespeist werden. Wie durch den Pfeil A dargestellt, wird die Gerätesteuerung 11 mit Spannung beaufschlagt. Die Größe dieser Spannung kann die übliche Netzspannung sein, und in der Gerätesteuerung kann ein Transformator und ein

Gleichrichter installiert sein, um die normale Wechselspannung in eine Sicherheitsgleichspannung umzuwandeln. Es ist jedoch auch möglich, dass der Transformator außerhalb der Gerätesteuerung 11 montiert wird, so dass die Sicherheitsgleichspannung in die Gerätesteuerung 11 eingespeist wird. Aus dem Blockschaltbild ergibt sich, dass zwei Stromkreise aus der Gerätesteuerung 11 herausfließen, nämlich ein Stromkreis zur Beaufschlagung des Elektromotors M und ein weiterer Stromkreis zur Beaufschlagung des kapazitiven Energiespeichers C. In diesem Stromkreis ist noch ein Ladewandler 13 installiert, der den ausgehenden Strom temperaturabhängig auf einen konstanten oder annähernd konstanten Wert regelt. Dadurch wird der kapazitive Energiespeicher C stets mit der gleichen oder annähernd der gleichen Ladespannung oder Betriebsspannung beaufschlagt. Die Spannung steht demzufolge am Energiespeicher C an. Bei einem Stromausfall wird der Motor M entweder direkt aus dem kapazitiven Energiespeicher C beaufschlagt oder die Spannung wird noch über einen Entladewandler 14 umgewandelt.

In nicht näher dargestellter Weise ist die Gerätesteuerung 11 mit einer Steuerplatine ausgestattet, die auch den Temperatursensor 12 bzw. den Temperaturfühler enthalten kann.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Wesentlich ist, dass die Umgebungstemperatur des Elektromotors M ermittelt wird, und dass die Ladespannung des Kondensators C stets gleichbleibend oder annähernd gleichbleibend ist, auch wenn die Umgebungstemperaturen extrem schwanken oder unterschiedlich sind. Dazu ist die Steuereinheit noch mit einem Ladewandler 13 ausgestattet.

### Patentansprüche

1. Steuereinheit für einen Elektromotor, insbesondere für einen Elektromotor eines Stellantriebes, die mit einer Steuerplatine und einem kapazitiven, aus dem Stromversorgungsnetz aufladbaren Energiespeicher zur Stromversorgung des Elektromotors bei Stromausfall ausgerüstet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (10) mit einem Sensor (12) zur Ermittlung der Umgebungstemperatur ausgestattet oder der ein entsprechender Sensor derart zugeordnet ist, dass die jeweils gemessene Temperatur mittels eines Wandlers in Steuersignale umwandelbar ist, und dass mittels eines Spannungswandlers (13) die Ladespannung des kapazitiven Energiespeichers C temperaturabhängig regelbar ist.
2. Steuereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebsspannung für den kapazitiven Energiespeicher mittels eines Ladewandlers (13) temperaturabhängig in einen konstanten oder annähernd konstanten Wert regelbar ist.
3. Steuereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kapazitive Energiespeicher (13) ständig mit seiner jeweiligen Betriebsspannung beaufschlagbar ist.
4. Steuereinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperatursensor bzw. der Temperaturfühler in die Steuerplatine der Steuereinheit 10 integriert ist.
5. Steuereinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kapazitive Energiespeicher (13) aus dem Motorstromkreis mit elektrischer Energie beaufschlagbar ist.



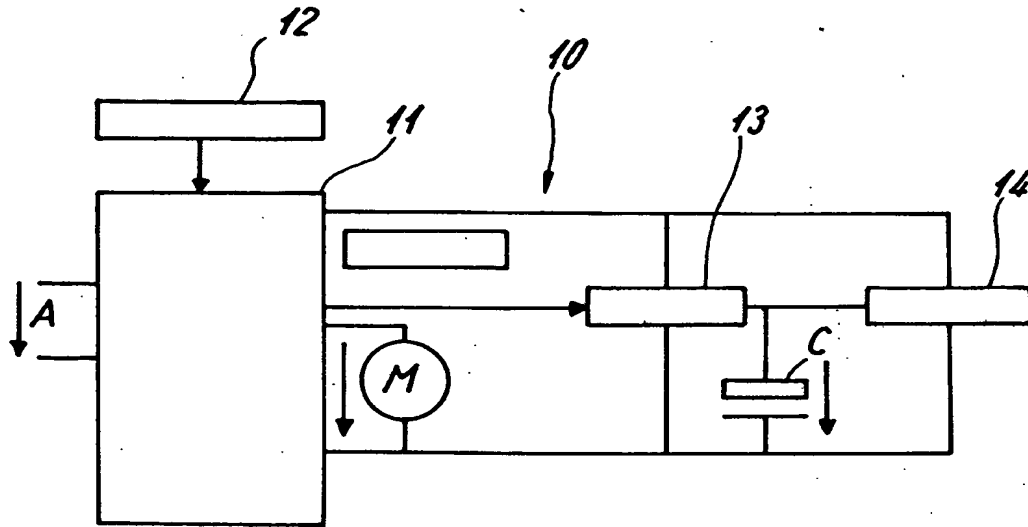


Fig. 1